

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1. E 5793-01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-003191

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

(51)Int.Cl. C25D 3/38
C25D 5/48
C25D 7/00
C25D 7/12
H01L 21/288

(21)Application number : 2000-144780

(71)Applicant : SHIPLEY CO LLC

(22)Date of filing : 17.05.2000

(72)Inventor : BARSTAD LEON R
RYCHWALSKI JAMES E
LEFEBVRE MARK
MENARD STEPHANE
MARTIN JAMES L
SCHETTY ROBERT A III
TOBEN MICHAEL

(30)Priority

Priority number : 99 313045

Priority date : 17.05.1999

Priority country : US

(54) ELECTROLYTIC COPPER PLATING SOLUTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively plate openings of a high aspect ratio by incorporating at least one soluble copper salt, electrolyte and at least one or more brightening agent compounds of specific concentration into the subject solution.

SOLUTION: This electroplating composition contains the brightening agent at a concentration of at least about 1.5 mg/l, more preferably about 2 to 25 mg/l. The brightening agent is a compound having at least one or more sulfur atoms and preferably having a sulfide and/or sulfonic acid group and the compound containing a group of R'-S-R-SO₃X is more preferable. In the formula, R: an alkyl (inclusive of cycloalkyls), a heteroalkyl, an aryl group of a heteroalicyclic compound all of which may be arbitrarily substituted, X: paired ion, such as Na or K, R': hydrogen or -S-R-SO₃X or a substituent of a larger compound. As a concrete brightening agent n,n-dimethyl-dithiocarbamic acid-(3-sulfopropyl)ester, or the like, is cited.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許 (P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-3191
(P2001-3191A)

(43) 公開日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(5) In(Cl) ⁺	類別記号	F1	子-子' (参考)
C25D	3/38	C25D	3/38
5/48	5/48	5/48	5/48
7/00	7/00	7/00	7/00
7/12	7/12	7/12	7/12
H01L 21/288		H01L 21/288	
		審査請求 未請求	請求項の範囲 OL (全10頁)

(21) 出願番号	特願2000-144780(P2000-144780)	(71) 出願人	89616688 シップレーカンパニー エル エル シー Shipley Company, L. L. C. アメリカ合衆国01782マサチューセッツ州 ワイルボロ フォレスト・ストリート455 レオン・アール・ハースタッド アメリカ合衆国マサチューセッツ州02787, レイナム, リーガン・サークル・8 (74) 代理人 100073139 伊藤士 千田 隆 (外2名)
(22) 出願日	平成12年5月17日 (2000.5.17)		
(31) 優先権主張番号	09/313045		
(32) 優先日	平成11年5月17日 (1999.5.17)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 発明の名称 電解銅メッキ溶液

最接近の従く

(57) 【要約】

【課題】 電解銅メッキ溶液を提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの可溶性銅塩、電解質、および電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約1.5 m g の濃度で存在する、1以上の光沢剤化合物を含む銅電気メッキ組成物が開示される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの可溶性銅塩、電解質、および電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約1.5 m g の濃度で存在する、1以上の光沢剤化合物を含む銅電気メッキ組成物。

【請求項2】 光沢剤の濃度が、電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約2 m g である請求項1記載の組成物。

【請求項3】 光沢剤の濃度が、電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約4 m g である請求項1記載の組成物。

【請求項4】 光沢剤の濃度が、電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約10 m g である請求項1記載の組成物。

【請求項5】 光沢剤の濃度が、電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約25 m g である請求項1記載の組成物。

【請求項6】 1以上の光沢剤化合物が1以上の置換原子を有する請求項1記載の組成物。

【請求項7】 1以上の光沢剤化合物が1以上のスルフィドまたはスルホキシド基を含む請求項1記載の組成物。

【請求項8】 1以上の光沢剤化合物が式：

R'-S-RSO₃

(式中、Rは任意に置換されたアルキル、任意に置換されたヘテロアルキル、任意に置換されたアリール、任意に置換されたヘテロ芳族、または任意に置換されたヘテロ脂環式化合物であり；R'は水素または化学結合である。)の基を含む請求項1記載の組成物。

【請求項9】 組成物がさらにサプレッサ剤を含む請求項1記載の組成物。

【請求項10】 サプレッサ剤がポリエーテルである請求項1記載の組成物。

【請求項11】 組成物がさらに平滑化剤を含む請求項1記載の組成物。

【請求項12】 電気メッキ組成物が酸性である請求項1記載の組成物。

【請求項13】 1以上の開口を有するエレクトロニックデバイス基体をメッキする方法であって、該方法が、少なくとも1つの可溶性銅塩、電解質、および電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約1.5 m g の濃度で存在する、1以上の光沢剤化合物を含む電気メッキ組成物から銅を基体上に電解的に堆積させることを含むメッキ方法。

【請求項14】 光沢剤の濃度が、電気メッキ溶液1リットルあたり少なくとも約2 m g である請求項13記載の方法。

【請求項15】 光沢剤の濃度が、電気メッキ溶液1リットルあたり少なくとも約10 m g である請求項13記載の方法。

【請求項16】 基体が、1以上のマイクロバンプを有

するプリント回路基板または半導体である請求項13記載の方法。

【請求項17】 1以上のマイクロバンプが少なくとも約4:1のアスペクト比、および少なくとも約200 nmの直径を有している請求項16記載の方法。

【請求項18】 銅が堆積されて1以上のマイクロバンプを有し、バンプまたはインフラージュを有しない銅メッキを提供する請求項17記載の方法。

【請求項19】 組成物がさらにサプレッサ剤を含む請求項17記載の方法。

【請求項20】 基体がマイクロチャップフェジュール基板である請求項13記載の方法。

【請求項21】 それぞれが壁を有する1以上の開口を有するエレクトロニックデバイス基体を含む製造物品であって、前記開口の壁上に、少なくとも1つの可溶性銅塩、電解質、および電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約1.5 m g の濃度で存在する1以上の光沢剤化合物を含む電気メッキ組成物から得られる電解銅堆積物を有する製造物品。

【請求項22】 基体がプリント基板、マイクロチャップフェジュール基板、または半導体チップ基板である請求項21記載の物品。

【請求項23】 基体が、少なくとも約4:1のアスペクト比、少なくとも約200 nmの直径を有し、1以上のマイクロバンプの壁がバンプのない銅堆積物を有している、1以上のマイクロバンプを有する請求項21記載の物品。

【請求項24】 半導体ウエハーを回転しているポリッシングバッドと接触させて半導体ウエハーから過剰な物質を除去することを含む化学機械プラナリゼーションプロセスを使用することによる半導体ウエハーから過剰な物質を除去する方法であって、前記半導体ウエハーが、少なくとも1つの可溶性銅塩、電解質、さらに電気メッキ組成物1リットルあたり少なくとも約1.5 m g の濃度で存在する1以上の光沢剤化合物を含む銅電気メッキ組成物によってもたらされ、かつめっきされたものである、半導体ウエハーから過剰な物質を除去する方法。

【請求項25】 ポリッシングバッドが隣接している請求項24記載の方法。

【請求項26】 半導体ウエハーがポリッシングマシンリレーにも置かれる請求項24記載の方法。

【請求項27】 半導体ウエハーを回転しているポリッシングバッドと接触させて反応体ウエハーから過剰な物質を除去することを含む化学機械プラナリゼーションプロセスを用いて半導体ウエハーから過剰な物質を除去する方法であって、前記半導体ウエハーがあらかじめ請求項1記載の組成物によって電気メッキされたものである、半導体ウエハーから過剰な物質を除去する方法。

【発明の詳細な説明】

【請求項16】 本発明は銅電気メッキ溶液、前記溶液を使

用する方法、ならびにそのような方法における溶液を使用することは、本発明は、革造膜の光反射率 (brightness) を有する電解銅メッキ溶液、および高スベクトル比の開孔 (aperture)、例えば、少なくとも4:1の「アスペクト比」(aspect ratio)以下の直徑を有するマイクロプロバ (micropore) の効果的なメッキのための該溶液の使用を提供する。

【0000】 鋼板電板を有する電気メッキ装置は、第一、産業界において公知である。電気メッキ法は、メッキ浴中に被覆すべき電極の間に電流を通過させることを含む。そこでは、一方の電極がメッキされる製品である。一般的なメッキ浴液は、(1) 溶解された鋼質(例えば、鉄性炭素鋼)、(2) 浴に導電性を与えるに充分な量の酸性電解質(例えば、硫酸)および(3) メッキの効率をおよぼす質を向上させるための添加剤(例えば、界面活性剤、光沢剤、平滑化剤)およびサブストラント(substrates)を含む炭性鋼メッキ浴液である。鋼メッキ浴の製造についての米国特許第5068013号、第5174886号、第5051154号、第5113号、第5174886号、第5051154号、第3876513号および第5068013号を参照。

【0003】今までは、メッキされるべき製品は、メッキの困難な点および基盤の昇降の速度とより点で悩まされていたのと共に、電気メッキ技術においては多くの改良がなされてきている。しかし、電気メッキ技術の改良があつてさえ、メッキの欠陥をもたらすことができる状態が存在している。銅メッキ技術はコンピュータ回路板の製造に存在している。銅メッキ技術は、回路基板の裏面での銅の銅めっき回路(copper electroplating connection)が種々の反留の間で、板のスムーズボードをメッキすることによって提供され、それは典型的には、無電解銅メッキ技術を用いて薄く、導電性の高い銅の過剰成長は、アブレーションされ、鋭いて導性銅回路から銅を電気メッキする。

【0004】銅メッキは回路板製造において、最終的な回路板の収束する外周をメッキするためにも用いられる。そのような用途においては、パネルメッキが典型的である。ここでは、回路板の表面の全部が銅メッキされ、続いて、フォトレジストを用いて光で回路が決定され、次いでサブトラクティブ (subtractive) の工程においてエッチングされる。別法では、銅回路板のレジスタのリーチアウトによって製造されたタパインの間にメッキすることによって製造されるような、アドティブ型 (additive process) の工程が用いられることができる。

【0005】より最近においては、編みメッキは半導体パッケージの製造においても用いられ、チップインターコネクション(chip interconnection)を提供する。伝統的に、半導体はアルミニウム層を平滑化してインターコネクトされる。しかし、直塗は引き続

れた性能を要求する。よって、チャンネルの必要帯域幅、向上されたスケーリングの制限とより速い回復時間、向上された線形性を要求する。よって、チャンネルの必要帯域幅、向上されたスケーリングの制限とより速い回復時間、向上された線形性を要求する。よって、チャンネルの必要帯域幅、向上されたスケーリングの制限とより速い回復時間、向上された線形性を要求する。

【0066】半導体チップアセンダーコネクタ、特にアルミニウムのインターコネクタ、を決定するための典型的なプロセスは、金属層のリアクティブエッチング（reactive ion etching）を含む。例えば、そのプロセスは金属の堆積、フォトリソグラフィパターンニング、リアクティブイオンエッチングによるリアイン面定、および誘電体の堆積を含む。しかし、銅をベースのシステムにおいては、望ましいような銅の除去を可能にするのに充分な蒸気圧を有する銅化合物が少なく、リアクティブイオンエッチングは実効的ではない。

1) 0.001 g 以下で、Dama scene フロセスの
はケイ素酸または有機酸電体の化学態になる。誘電体電
の準備で始まり、続いてキエアするか、またはイノ葉物
質または有機酸電体をセメントする。フマリクア
フマリクアフロセスによるパターン付け、またはフマリク
テアアロエンツェンが誘電体でのバグ (バグ)
およびレンチ (rench) (インターネクト)
を測定する。次いで、バリ層が化学蒸着または他の力
法によって形成され、誘電体から銅のライニング層を
得る。次いで、銅が堆積され、過剰な物質は化学的に
機械的ポリッシングフロセス (polishing process) によって除去される。

【0008】従来の網モックシステムは、アクセスポイント4:1の300m以上の大きさのエリアおよび従来のネットワークに外連であることができない、従来の方法で、より小さいまたはより高いアクセス点を有するプレート構造物のモックを試みる場合には、シーム(seam)、ボイド(void)およびインクルージョン(inclusion)のような欠陥が生じ得る。

その上、銅はコンフォーム (comfort) と解メツキの結果として生じる。すなわち全ての目的と解する表面のしなやかでメッキされるので、パイプなどはトレンツクの側面がメッキされ一緒になつてスムーズまたは分離された境界を形成し、そこでは銅ノックが劣化膜は覆われ、アニーシングせず、逆熱的の編織を形成しないのである。パイプはパイプホルダーの上部の縁でもあり、ここでは、電解槽が集中することができ、結果として、素速い銅の発生をもたらし、パイプが充分に金属で被

充填は結果としてインクルージョンおよびポイドを生じ、さらなる前にパイナツを開ける。そのような不十分な充填のさせ、メッキされた金属のコヒーレントシグナルを運ぶという能力を損なう。

【0009】半導体ウエハーは、従来より、過剰な銅でメッキせられる。しかし、上述のように、低コストで、過剰な銅でメッキされることは、銅のモレキにおいて、ますます顕著な欠点問題が生じうる。銅のモレキにおいては、従来の銅メッキ工程としては、例えば、上述のようなボンド、インソルーションおよびジームが挙げられる。集積回路の製造プロセスの間に、半導体ウエハーはしばしば磨かれ、ウエハーの表面上の過剰な留まれない物質が除去される。磨削は、概して、化学機械ブラッシング（CMP）の形式で行われ、ここでは化学的に活性なスラリーがポリッシングパッド（polishing pad）と組み合わせた使用される。典型的な配置においては、ポリッシングパッドは回転可能な定盤の上にマウントされ、スラリーは、概してポリッシングパッドの表面上に供給され、ウエハーはポリッシングパッドにマウントされ、キヤリはその表面にスラリーを有する、動いているポリッシングパッドに向かってウエハーを推進させる。留まれない物質または過剰な銅がウエハーから除去される。

1001101) いう。特に、上述の高いイオン比のイオンが望ましい。また、上述の高いイオン比のイオンを効果的に(ポイド、イソクルーシオンおよびジマーが存在しない様に)メッキすることができ、新たな腐電気メッキ組成物を提供することが望ましい。

【0011】発明者らは、フッ素樹脂回路基板と他の有機エレクトロニクスデバイスとの接合を防止する界面の製品を効果的にメッキする銅電気メッキ組成物を見出した。本発明の組成物および方法は、現在および将来の半導体製造条件で必要とされる、本質的にまたは完全に溶媒フリーであるべき膜にメッキする（すなわち４：１のアルミニウム対銅）おおよび２００nm以下の厚さを持つクロムバインド層を埋めるのに特に役立つ。

【0012】本発明の電気メッキ浴は、重要な部分として、高濃度の光沢剤を有することによって特徴づけられて、阻害に拘束されることが、キヤノン分子がメッキ促進剤に取り込まれるのではなく、より高い濃度の光沢剤は阻害およびキヤノン分子におけるメッキ速度を向上させると考えられる。これは従来の考えとは逆であり、完全に予期されない結果である。

キ溶掖1リットルあたり少なくて約1.5 mg (1.5 m g/L) の光沢剤濃度を有し、より好ましくは少なからず約1.75 mg/L の光沢剤濃度を有し、さらにより好ましくは、メツキ溶掖1リットルあたり少なくて

を有する。より高い濃度の光沢剤。例えば、 5 mg/L 未満の約 5 mg/L または少なくとも約 6 、 7 、 8 、 9 、 10 、 12 、 14 、 16 、 18 、 20 または 5 mg/L の光沢剤濃度を有する銅メタリヤグ。またはメタリヤグ溶液 1 リットルあたり少なくとも約 3 、 3.5 、 4 、 4.5 、 5 、 5.5 または 60 mg の光沢剤でさえ、はがな結果が達成される。

の全体を通じてまたは少なくとも本質的な部分でそのような高周波に維持される。光沢剤成分がプレートアークト (plate out) するので、そのような高周波は、規則的な維持のためにメッキサイクルの間での光沢剤の規則的な添加を必要とする。メッキサイクル間での光沢剤の追加および相対速度は、Shipley Company による米国特許第 5,252,196 号および第 5,223,118 号に開示されるような C/PVSL 法のような公知の方法によって、またはサイリウムガリウムトリウムシリコンベンツ (cyclic voltammetric stripping (CVS)) 法による、容易に決定されることができ、

くはメソキシ酸は界面活性剤型サレソナー剤 (surfactant) であり、その水溶液は界面活性剤型サレソナー剤 (surfactant type salicysonate) も含む。驚くべきことに、所定波長の光照射と組み合わせたそのようなサレソナー剤の使用は、結果として、インクルージョンまたはホストのような欠点がない、マイクロボアまたは他の開口の効果的なボトムアップ (bottom-up) の

レジャー刑は、マクドナルドのポトドムにおいて、マクドナルドのポトドムを生じさせることである。例へば、マクドナルドのポトドムを大きくすることは、疑が開口の全体のマクドナルドのポトドムを、実質的に「ポトドム」を即座でマクドナルドのポトドムを可能にし、結果として、マクドナルドのポトドムまたはポトドムを生じさせる開口の上部の不完全なマクドナルドのポトドムを生じさせない。

【0010】本発明の他の目的は、マクロポリアイオンにおける解メッキを改良し、マクロポリアイオンにおけるインジゴシオンおよびニームを回還することである。本発明のさらに他の目的は、半導体エッチングを回還するポリリジンポリアンダーと結合させ、それによって半導体エッチャから過剰な物質を取り除くことを含む、化学機械プラナリゼーション(planarization)。

【0017】本発明はブリント回路板、ワルチングア

なアミン、アミド；ポリエチレングリコール、ポリアルキレングリコールおよびポリオキシアルキレングリコール；より高いポリグリコール型増滑剤（分子量800、000〜4,000,000）；ポリオキシアルキレンのプロピラクリン；アルキルポリエーテルスルホネート；アルコールシラン化ジメツのような錯化界面活性剤；およびポリエチプロール（entproil）、クエン酸、エチラテトラ酸（edelic acid）、酒石酸、酒石酸ナトリウムカリウム、アセトニトリ、ブタレニンおよびヒンジンをはじめとする、例（11）または例（1）オリーブのための錯化剤を含む。

【0033】特に、本発明のメッキ組成物に好適な界面活性剤は、ポリエチレンジアルコールエーテルを主成分とする、商業的に入手可能なポリエチレンジアルコール系ポリマーである。そのようなポリマーは、例えば、BASFから入手可能であり（BASFによって、商品名 *Tetronite* および *Pluronic* によって販売されている）、また、Chemaxからポリマーを手に入れて、Chemaxから入手できる、*Mw* 約 8,000 のポリマーである。ポリマーが特に好ましい、界面活性剤は典型的には、その重量に基づいて約1〜10000ppmの範囲の濃度で、より好ましくは約5〜10000ppmで、無電質メッキ溶液に添加される。

【0033】本発明のメッキ浴においては、1以上の平滑化剤の使用が概して好ましい。好適な平滑化剤の例としては、米国特許第3770598号、第3374700号、第3746855号、第4555315号および第673459号に開示され、明らかにされている。概して、有用な平滑化剤としては、R-N-R'（式中、各RおよびR'は独立して置換もしくは非置換アルキル基、または置換もしくは非置換アリール基である。）を有する化合物のような置換アミノ基を平滑化剤を含む。典型的なアルキル基は1〜6個の炭素原子、より典型的には1〜4個の炭素原子を有する。好適なアリール基は置換または非置換フェニルまたはフエニルを有する。置換アルキルおよびアリール基の置換基は、例えば、アルキル、ハロおよびアルコキであることができる。

【0033】より具体的には、好適な平均化剤としては、例えば、1—(2—エトロキシエチル)—メーイミダゾリチチオン；1—メルカプトヒドリン；2—メルカプトチチオン；エチルチチオリチ；チチオリチ；アルキル化チチオリチ；米国特許第3956084号に開示されたアエナニル化合物；N—ヘキソキシ環化チチオリチ；チチオリチ—性4級アロキシ環化チチオリチ；チチオリチ—性4級アロキシ環化チチオリチ；チチオリチ；およびメタダソリが含まれる。特に好ましい平均化剤は、1—(2—エトロキシエチル)—2—メイミダゾリチチオンであ

る。平滑化剤の典型的な濃度は、メソキシ溶液1リットルあたり約0.05~0.5mgの範囲である。

【0035】銅電気メッキ組成物は、高濃度の光沢剤が使用され、好ましくはメッキサイクルを通じて高濃度にて維持されることを除いて、従来の銅電気メッキ浴と同様の方法で好適に使用される。

【0033】例えば、プリント回路基板版に關しては、銅ラッパブラスチング基板、例へば、銅ラッパブラスチング強化エポキシパネル、が典型的に使用される。回路の形成前に、エポキシバグの大型の開口が、パネルによって板に形成され、メタライゼーションされる。エポキシバグおよび他の開口はフオトリソグラフィによって形成されることもできる。エポキシバグは、エポキシ基板におけるそのような開口の形成方法は、公知であり、例へば、米国特許第4902610号；C. Coombs, Printed Circuits Handbook, (第4版, McGraw Hill)；およびT. Kiko, Printed Circuit Board Basics (PMS Industries)に開示されている。

【0033】 イエタクロバエツまたは他の開孔の形成後、次いで、無電解メッキ法が使用され、基板表面の上には第1の金属被覆を形成し、次いで電解銅無電解法が使用される。被覆厚さを増大させる。別法では、米国特許第4,422,587号；第5,207,888号；および第4,019,768号に開示されるように、好適に製造されたイエタクロバエツに電解銅が直接にメッキされる。プロセスにおける次のステップは、このように製造された用電解銅のイエタクロバエツ上に、本発明の電気メッキ溶液を使用し電解を電気メッキすることを含む。

【0038】本発明のメッキ浴は好ましくは、室温でまたは室温より高い温度、例えば、65℃まで、および65℃よりいくらか上で使用される。メッキ組成物は好ましくは、エアスパージャー (air sparger)、ワーキングス (workpiece) 操作、イン

ペンジメント (impinkment) または他の不適当な方法によって、使用の間変色される。メッキは好ましくは、基体の特性に応じて、1~40ASFの電流の範囲で行われる。メッキ時間は、ワークピースの困難性に応じて約5分から1時間以上の範囲であることができる。

る。好ましい方法の例に従って行われた其例を参照。
[0033] 上述のように、本発明の組成物では、
基体がメタノールであることができる。本発明の組成物は、
小さい直径、高アスペクト比のマイクロパイプおよび/又
の開口を有する回路基板のような、困難なブランクで
メタネキシングの特に有用である。本発明のメタネキ
成物は、形成された半導体デバイスなどのものである。本
発明のメタネキシングの特に有用でもある。高アスペクト
比のマイクロパイプおよび/又の開口を有するマイクロ
パイプおよび/又の開口を有するマイクロパイプのよう

である。図3のA～Cは、本発明に於つてメッキされるイクロバインドおよびトレンチをメッキするのに特に好ましい図を示す。図3のD～Fは本発明に於つてメッキされることのできる、異なる露の角度を有するイクロバインドの断面図を示す。本発明に於つてメッキされる基板の例としては実施例が参照されることができ。

【0004】 上述のように、少なくとも4:1のマスベ
クト比、約200 nm以下の直径を有する本発明の
明のメソゲル溶液を用いて、欠陥なしに（例えば、イソペン
タ-メソゲルによるボイドやインクラージョンなしに）効
果的に鋼メッキされる、直径150 nm以下、または結
果的に鋼メッキされる、そしてマスベクト比は：1、
1.00 nm以下でさえ、そしてマスベクト比は：1、
6:5、7:1、10:1またはそれ以上、さらに約10:1、
5:1まで、もしくはそれ以上のマクロメソゲルが、本発
明のメソゲル溶液を用いて効果的に（例えば、イソペン
タ-メソゲルによるボイドやインクラージョンなしに）メッキ
されることができ、

【0041】半導体デバイスがメモリされた後、ウェハーは好ましくは化学機械研磨（CMP）工程にかけられる。CMP法は次の方法に従って行われることがされる。図1は本発明に従った装置10を示す。装置10はポリリンゲンバッド12を有する。ポリリンゲンバッド12は公知の清らかなポリリンゲンバッド、または図1に示されるような、膜のある（structured）もの、あるいはリンゲンバッド12Aであることができる。清らかなポリリンゲンバッド12Aは米国特許第5,177,908号、第5,020,283号、第5,297,664号、第5,216,843号、第5,329,734号、第5,643,572号、第5,394,655号、第5,650,039号、第5,489,923号、第5,578,362号、第5,900,164号、第5,609,719号、第5,622,882号、第5,796,999号、第5,690,540号、第5,778,481号、第5,664,546号、第5,725,420号、第5,684,291号、第5,687,737号、第5,921,856号、第5,888,121号、第5,984,769号、および欧州特許第8,062,674に開示される。ポリリンゲンバッド12は、ポリリンゲンバッド12を2回またはそれ以上にかかせる公知の定盤（platen）14上に配置されることができる。ポリリンゲンバッド12は被覆層

ものではないが、両面に接着性を有する両面テープのような成分材。によって保持されることができ、

【0043】半導体ウエハー16は以上のマイクロプロセッサを有し、銅は、少なくとも1つの可溶性銅塩、電解液、および銅イオン組成物1リットルあたり少なくとも1.5mg、5.8mMの濃度で存在する、1以上の光沢剤を含む電解液、銅イオン組成物から電解時に半導体ウエハー上に堆積される。ウエハー16はウエハーキヤリリ18にマウントされ、該ウエハーキヤリリはウエハー16を

かす。ポリウジソド箱被またはスラリー20がポリウジソ
ングバツ12の上に供給される。ウエハーキヤリ1
8はポリウジソグバツ12上の異なる位置にあること
ができる。ウエハー16は、これらに限られないが、ウ

エン・ホールダー、真空、または限定されないが本のような液体の強力のような任意の好適な保冷手段2.2によって所定の場所に保持されることができ、保冷手段2.2が真空である場合は、次いで、好ましくは、クエバー・キヤリア18に接続された中シヤフト2.4が回転する。さらに、中シヤフト2.4は、限定されるわけではないが、空気または不活性ガスのようなガスの圧を調節するために使用されることができ、または最初に、クエバー・キヤリア16を保持するための真空を用いることができる。なお、または真空は中シヤフト2.4からキヤリア18へ流れる。ガスは、所望の外形のため、クエバー16をホリゾンタルキヤリア12に向かう推進させることができる。真空は最初に、クエバー16をクエバー・キヤリア8の中に保持することができる。クエバー16がホリゾンタルキヤリア12の上部に配置された後、真空は漏れを防ぐことができ、ガス圧がかけられクエバー16をホリゾンタルキヤリア12に向かうで押すことができる。次いで、過剰な、または不要な鋼が除外される。

【0043】定盤14およびエアーキヤリ18は逆立して回転可能であることができる。よって、エアーキヤリ16をリッソソフバンド12と同じ方向に、同じ速度で回転させるか、またはエアーキヤリ16は真逆な方向で回転させるか、またはエアーキヤリ16をリッソソフバンド12と反対に回転させることができる。本明細書中で言及された各文句は、本明細書において参照される。次の実施例は説明を限定するものではなく、発明を例示するものである。

【00044】実施例1
本発明の好ましい組成物Aは次の成分を水に溶解することによって形成された。組成物において、光増感剤はビス-ナトリウム-スルホプロピル-ジメチルアクリレート、増感剤はUnion Carbide製のD-カザレナー-9000として販売されているポリエチレングリコールポリマーであった。

【00045】

	成分	濃度
	CuSO ₄ , 5H ₂ O	60 g/L.
	H ₂ SO ₄	22.6 g/L
	Cl	50 ppm
	サリレンカー酸	1 g/L
蒸着液	100.46 mg/L サリント 0.98 mg/L 塩化銅のアルコール溶液および水による抽出液	

以上のように、上述のメッキ組成物を用いて次のようにメッキされた。アルチバルカトリードル (metallic cathode rail) および陽極流器が装備された空気循環メッキ槽に、上述の銅メ

